

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-334378  
(43)Date of publication of application : 05.12.2000

(51)Int.Cl. B06B 1/04  
H02K 33/18  
H04R 1/00  
H04R 9/02  
H04R 9/10

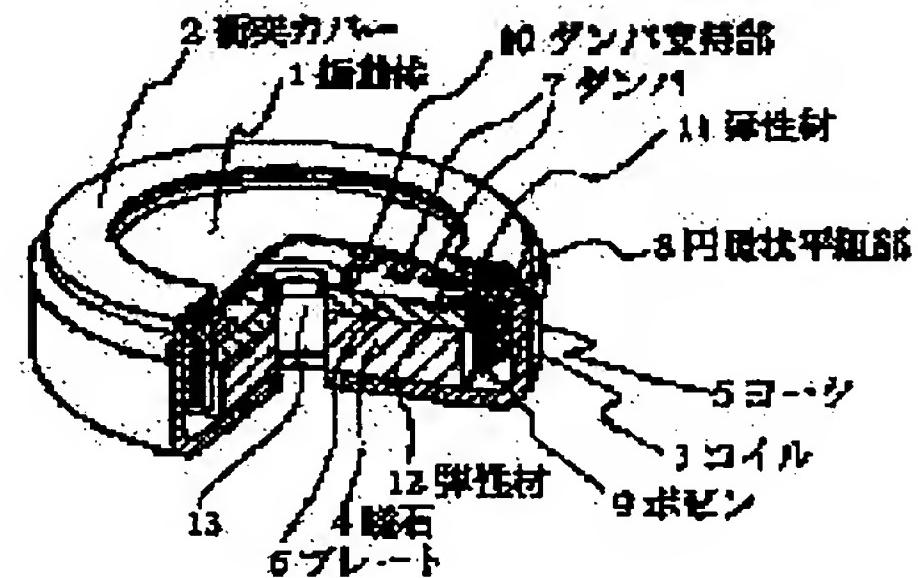
(21)Application number : 2000-103080 (71)Applicant : TOKIN CORP  
(22)Date of filing : 17.05.1996 (72)Inventor : SUYAMA HIDEO

## (54) ELECTRIC VIBRATION CONVERTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively take out vibration energy by small starting power by elastically supporting a vibrator on a magnetic circuit through a yoke and a damper and transmitting relative vibration to the outside of the yoke when an AC electric signal is a low frequency signal lower than sound frequency.

**SOLUTION:** In a vibration actuator for a pager as an electric vibration converter, a vibrator 1 is bonded to an annular flat part 8 and a damper 7 is formed along with a annular flat part 8 and a bobbin 9 from a resin by integral molding. That is, the damper 7 supports the vibrator 1 and the center position of the bobbin 9 and is constituted so as to be capable of being displaced in an up and down direction to be supported by a damper support part 10. The damper support part 10 is fixed to the center hole 13 of a plate 6 and the vibrator 1 is supported at a position slightly separated from a collision cover 2 by the damper 7 and, since the vibrator 1 becomes large in displacement when it is driven at relatively low frequency, the vibrator 1 collides with the collision cover 2 and vibration generated by this collision is propagated to the outside.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-334378  
(P2000-334378A)

(43) 公開日 平成12年12月5日 (2000.12.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 06 B 1/04		B 06 B 1/04	S
H 02 K 33/18		H 02 K 33/18	B
H 04 R 1/00	3 1 0	H 04 R 1/00	3 1 0 G
9/02	1 0 2	9/02	1 0 2 A
	1 0 3		1 0 3 Z

審査請求 有 請求項の数 4 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-103080(P2000-103080)  
(62) 分割の表示 特願平8-123473の分割  
(22) 出願日 平成8年5月17日(1996.5.17)

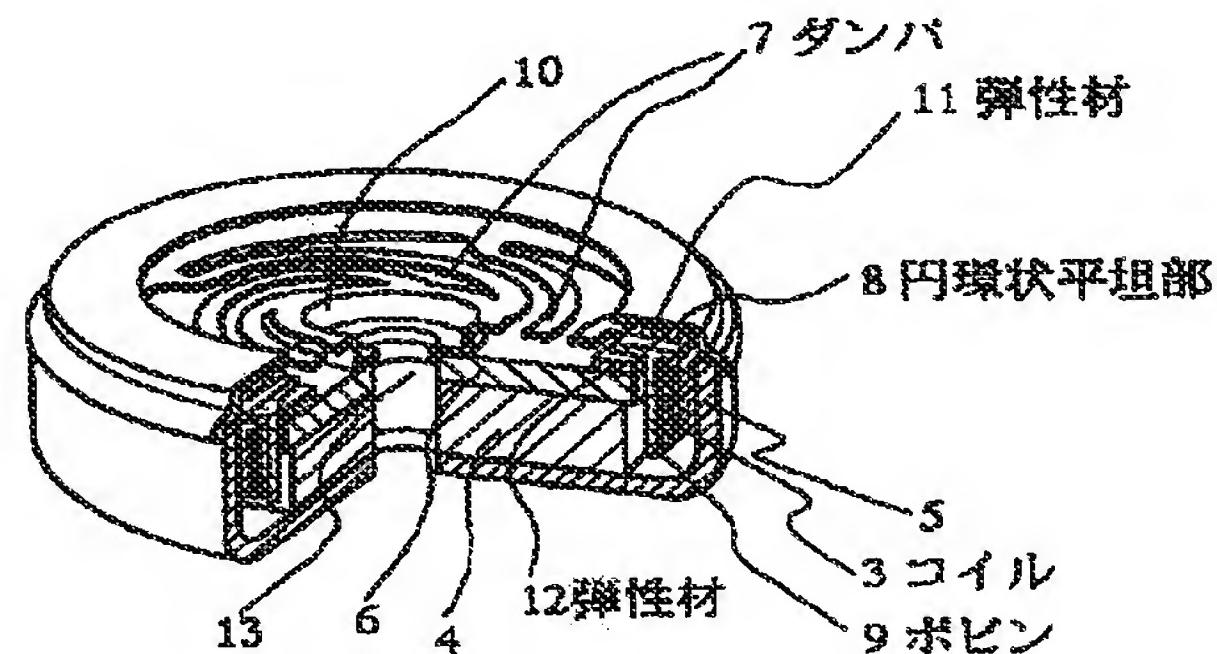
(71) 出願人 000134257  
株式会社トーキン  
宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号  
(72) 発明者 関山 英夫  
宮城県仙台市宮城野区東十番丁65番地  
(74) 代理人 100071272  
弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電気振動変換器

(57) 【要約】

【課題】 ペイジャー用振動アクチュエータとして最適な音声および振動発生用の電気振動変換器の振動発生効率を上げ、同時に構造を簡略化し強度や精度を向上させ、小径で振動、音声を発生させる。

【解決手段】 ボイスコイル型の電気音響変換器の振動体をダンパを介して、磁気回路のヨークに支持させると共に、該ダンパをスパイラル状のダンパとし、音声を発生させることができると共に、低周波数の振動を外部振動として取りだす。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】永久磁石とヨークとで環状磁気ギャップを備えた磁気回路を構成し、該磁気ギャップにコイルを配置し、該コイルに振動体を取り付けて、該コイルに交流電気信号を流して該振動体と磁気回路とに相対的な振動を行わせる電気振動変換器において、前記振動体を前記ヨークにダンパーを介して弾性的に支持させ、前記交流電気信号が高周波の音声信号であるとき、前記振動体が振動して発音し、前記交流電気信号が、音声周波数より低い低周波信号のとき、前記相対的な振動は前記ヨーク外部に伝達され、前記ダンパーがスパイラル状のダンパーであることを特徴とする電気振動変換器。

【請求項2】前記スパイラル状ダンパーが、前記コイルの内側に配置されるとともに前記磁気回路の前記円環状磁気ギャップの内側部分に固定されていることを特徴とする請求項1に記載の電気振動変換器。

【請求項3】前記ヨーク部が、前記環状磁気ギャップの径より大きな内径を有する大径部分を有し、前記スパイラル状ダンパーの中央部が前記振動体に固定され、該スパイラル状ダンパーが前記コイルの外側に配置され、該スパイラル状ダンパーの外径部が前記磁気回路の大径部に固定されていることを特徴とする請求項2に記載の電気振動変換器。

【請求項4】請求項1から3のいずれか一つに記載の電気振動変換器の前記ヨークを弾性体を介して移動体通信装置のケースに取り付け、前記交流信号が高周波の音声信号であるとき前記振動体が振動して発音し、前記交流電気信号が音声周波数より低い低周波信号のとき、前記相対的な振動は前記ヨークから前記ケースに伝達されることを特徴とする音声および振動アクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯用電話機等に内装され信号着信時の呼び出しのための音声を発する電気音響変換器に低周波の振動を出力できるようにして、振動によっても呼び出しを知らしめるために利用する電気振動変換器であり、特に小型で軽量にする目的で用いることができる。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の電気振動変換器としてのペイジャー用振動アクチュエータは、ペイジャー用振動モーターや振動発生アクチュエータとも称せられ、小型で薄く、低消費電力で振動を発生でき、安価であることが必要である。しかし振動発生のみを目的とするために、当然ながら音声で呼び出しをしたり、会話音を発することができない。従って、着信情報や音声発生のために少なくとも2個以上の装置部品が必要になる。

【0003】また多く使用されているペイジャー用振動アクチュエータは、比較的大きい質量を回転させるために起動電力消費が大きい。さらに回転させる構成のために

部品点数が多くなったり、信頼性や精度管理に問題がある。直流電流を用いる理由で電流切り替え用の刷子を持つため、回転に際して動作不良を起こすこともあり、また小型、扁平化にも限界を有する。

【0004】図1-1は従来最も普通に使用されているペイジャー用振動モーターを示すものである。円筒形のコアレスロータで構成された駆動モータ4-6で駆動されるシャフト4-7を介してカウンタウェイト4-8が回転し、振れ回り振動を発生させる。駆動モータ4-6は曲面形状の永久磁石、円筒形状のコアレスロータで形成され、また回転駆動力を得るには複数の磁極を形成する必要があり、細い径の駆動モータ4-6を実現するためには精度管理や製作コストで限界がある。さらに、振動モードの方向が全方向的であるため、コアレスロータに印加した駆動電流が外部への振動エネルギー伝搬として有効に利用することにも限界がある。

【0005】図1-2は扁平形コアレスロータで構成された他の従来のペイジャー用振動モータ4-9の内部を示す斜視図である。回軸5-1に重心を偏心させた円板状の巻線のコイル5-0を設け、薄板状の磁石5-2との間で回転駆動力を発生させる。駆動電流は刷子5-3から供給される。円筒型のものと異なり、カウンタウェイトのかわりに、重心を偏心させた巻線コイル5-0を利用していいる。回転の際に振動が発生する。20mm以下の外径で、数mm以下の扁平な形状にすることは難しい。そして、これも全方向的な振動モードをとるため、駆動電流を振動エネルギーに有効利用できる限界もある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のペイジャー用振動アクチュエータでは振動を発生させることはできるが、音声を発生させることができず、外部振動エネルギーに変換する効率が必ずしも良くない。また起動電力を必ずしも小さくできず、外形寸法を小さくするにはかなり無理がある。低コストにするにも限界があり、また回転動作不良も起きやすいものもあった。

【0007】本発明は振動と音声を発生させることができ、駆動電流を有効に振動エネルギーに変換できる電気振動変換器、特にペイジャー用振動アクチュエータを得ることを目的とし、低いコストで作りやすく、小型で扁平化しやすく、動作不良の少ないペイジャー用振動アクチュエータを提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のペイジャー用振動アクチュエータとして用いられる電気振動変換器は、永久磁石とヨークとで環状磁気ギャップを備えた磁気回路を構成し、該磁気ギャップにコイルを配置し、該コイルに振動体を取り付けて、該コイルに交流電気信号を流して該振動体と磁気回路とに相対的な振動を行わせる電気振動変換器において、前記振動体を前記ヨークにダンパーを介して前記磁気回路

に弾性的に支持させ、前記交流電気信号が高周波の音声信号であるとき、前記振動体が振動して発音し、前記交流電気信号が、音声周波数より低い低周波信号のとき、前記相対的な振動は前記ヨーク外部に伝達され、前記ダンパーは、スパイラル状であることを特徴とするものである。

【0009】前記スパイラル状ダンパーは、前記コイルの内側に配置されるとともに前記磁気回路の前記円環状磁気ギャップの内側部分に固定されると良い。

【0010】また、前記ヨーク部が、前記環状磁気ギャップの径より大きな内径を有する大径部分を有し、前記スパイラル状ダンパーの中央部が前記振動体に固定され、該スパイラル状ダンパーが前記コイルの外側に配置され、該スパイラル状ダンパーの外径部が前記磁気回路の大径部に固定されている構成とすると良い。

【0011】前記電気振動変換器の前記ヨークを弾性体を介して移動体通信装置のケースに取り付けることによって、前記交流信号が高周波の音声信号であるとき前記振動体が振動して発音し、前記交流電気信号が音声周波数より低い低周波信号のとき、前記相対的な振動は前記ヨークから前記ケースに伝達されることを特徴とする音声および振動アクチュエータを得ることができる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を実施例をもとに図面を参照して説明する。

【0013】図1は本発明によるペイジャー用振動アクチュエータの実施例を示すもので、音声を発生するムービングコイル型の電気音響変換器の駆動原理を用いている。振動体1は円環状平坦部8に接着され、ダンパー7は円環状平坦部8とボビン9と樹脂の一体成形で形成される。

【0014】ダンパー7は振動体1およびボビン9の中心位置を支持し、上下方向に柔らかく変位できる構成が用いられ、ダンパ支持部10で支持される。ダンパ支持部10は段差を有する円筒状の構成で、プレート6の中心の孔13に固定される。

【0015】また複数回導体細線を巻いた円筒状のコイル3はボビン9の外周に形成される。ボビン9を有し、円環状平坦部8と樹脂で一体して構成されることにより、構造的な強度を大きくすることができます。

【0016】磁気回路は、柱状で厚さ方向に着磁された永久磁石4の片方の磁極に、中心に孔13を有する円板状磁性体のプレート6を接着し、他方の磁極には成形加工された磁性板のヨーク5を接着して構成される。ヨーク5とプレート6の間にはコイル3やボビン9が上下に動く円環状のギャップが形成され、磁束密度の大きい空間になる。

【0017】振動体1は衝突カバー2からわずかに離れた位置にダンパー7で支持され、比較的に低い周波数で駆動される場合は、振動体1の変位が大きくなるため衝突

カバー2に衝突する。衝突カバー2に衝突する円環状平坦部8は構造的に丈夫で平均的に衝突する。衝突で生じた振動は外部に伝搬していく。振動体1やダンパー7が低い周波数で振動するときの空気の背圧を上げないために、磁気回路の中心には孔13が設けられる。断面構造は図2で示される。

【0018】着信信号を振動で知らせる場合には、数百ヘルツ以下の低い周波数で駆動し、円環状平坦部8と衝突カバー2との衝突振動を外部に伝える。この時の振動方向は上下方向のみで、効率的に振動エネルギーを外部に取り出すことができる。

【0019】低い周波数での振動の振幅を大きくし、駆動力を減殺せないために、ダンパー7は上下方向に大きいコンプライアンスを有する構成にする必要がある。

【0020】図9は従来の構成のダンパー36を使用したペイジャー用振動アクチュエータを示す。振動体35、ボビン38やコイル39を支持するダンパー36は支持台37で固定される。従来のダンパー36は波状形状に成形し、フェノール樹脂などを含浸させて微少振動には比較的大きなコンプライアンスを有し、中心の位置ぎめができるようにしてある。

【0021】振動体35やボビン38が大きく変動するようにコイル39に流す電流で駆動しても、ダンパー36は大きい変位にはコンプライアンスは大きくないため、弾性材44や45に衝突する際の速度が大きくなったり、あるいは衝突しないことも生じ、振動を大きく取れない。

【0022】従来のダンパー36がコンプライアンスで限界を有するのは、上下にダンパー36が動く場合、ダンパー36の円周方向の張力が大きくなり、上下の移動に際して大きな反作用が生じることによる。

【0023】図3は図1の振動体1を除いた構成の斜視図を示すもので、ダンパー7は円環状平坦部8から内側に連続してスパイラル状で複数の幅狭の薄い板状に形成され、ダンパ支持部10に結合される。

【0024】スパイラル形状のダンパー7は長くできるため、上下方向の変位には大きく、柔らかく対応でき、また幅狭でも1mm以上であるため幅方向の剛性が大きく、複数のダンパー7で支持される円環状平坦部8やボビン9の中心からのずれを小さいものにすることができます。

【0025】図1に示すように、ダンパー7を円環状平坦部8の内側に形成すると、ダンパー7と振動体1を一体成形で作ることは難しい。そのため、振動体1は別物としてドーム状のように成形し、円環状平坦部8に接着して設ける必要がある。

【0026】固い物体どうしが衝突する際に発生する衝突音を大幅に低減するために、円環状平坦部が衝突する固定した衝突カバー2や、プレート6の部分に、円環状の弾性材11、12を接着する。この弾性材として発泡

ウレタンを使用すると、衝突音が非常に小さいものになる。厚さを1mmの半分ほどにするためには、熱成形で形成してもよい。

【0027】衝突による振動を外部へ有効に伝搬させるため、図4の断面図で示すように、円環状平坦部8を弾性材11を介して移動体通信装置のケース16に直接衝突させるのが有効である。

【0028】さらに、ケース16の振動を大きくさせるために、ペイジャー用振動アクチュエータ全体をケース16に接着せず、ヨーク14を弾性スペーサ15を介してケース16に直結する爪17で支持するとよい。爪17の部分でヨーク14を接着すると安定する。

【0029】ケース16に爪17を一体成形で作るのは、金型の困難さや、ケース16に不用意に孔があくことを嫌うことを考慮すると、爪17のついた樹脂の部分をケース16の中にはめ込む構成にしてもよい。

【0030】また、ヨーク14とケース16の間にはさむ弾性スペーサ15を、衝突時の衝突音を減少させる目的の弾性材11と連続的に同じものを利用してもよい。

【0031】図5の断面図においても衝突時のエネルギーを振動として有効に取りだす方法を示す。円環状平坦部8の衝突する部分と、接着部21との位置をずらすことによって振動を大きく取ることができる。

【0032】また、コイル3からの引出し電極線19がボビン9の振動を妨げないようにするために、ヨーク18の側面部の反対方向の2ヶ所に、ヨーク18の底の近くまでスリット状のヨーク切り欠け部20を設け、引出し電極線19を取りだす。引出し電極線19は、ヨーク切り欠け部20に出るまでボビンの下で半周近く余裕をもたせておくと、ボビンの振動に対し柔らかく対応できる。

【0033】図6は本発明の他の実施例を示すもので、ダンパ27を円環状平坦部28の外側に設けられる場合のペイジャー用振動アクチュエータである。ダンパ27は外側でダンパ支持部29に連結支持、固定される。

【0034】ダンパ27の内側に円環状平坦部28、ボビン30さらに振動体22が、外側にダンパ支持部29が、すべて樹脂の一体成形で形成することができる。これが図1の場合と異なる利点である。欠点として、外径が大きくなることがあり、また外径を小さくすることに重点をおくと、スパイラル状のダンパ27の長さを大きくできる限界がある。

【0035】図8は図6の衝突カバー33を除いた斜視図を示すもので、ダンパ27やスリット34やダンパ支持部29の幅が外径の大きさに加算される結果、図1の本発明の先の実施例に較べ、外径がどうしても大きくなることが理解される。しかし、既に述べたように、コイル23を除くすべての振動する部分が樹脂の一体成形で形成できる利点は大きい。

【0036】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

【0037】振動体は上下方向に柔らかく動きやすく、駆動力のほとんどを直接に運動エネルギーへ変換できるため、振動エネルギーを効率的に伝搬させることができ、振動エネルギーを有効に取りだすことができる。また、起動電力も比較的小さいため、電力消費を少なくすることができます。

【0038】さらに、ダンパ、ボビンや円環状平坦部を樹脂などの一体成形で連続構造体として作ることができ、構造強度を上げることができますため、低コストにでき、精度や信頼性を確保しやすい。

【0039】また、ダンパが内側に配置された本発明の場合、駆動コイルの径が大きく、駆動力が大きい割には外径寸法を小さくすることができる。また、厚さは6mmほどで、振動発生と音声発生の機能を兼用している場合の厚さとしては許容できる可能性が高い。

【0040】さらに、組立作業や精度管理が簡単になり、従来あったような回転する部分がないため、刷子や軸受け部分がなく、全体の部品数が少なくて済む。また電気接点の位置によって回転起動しないような欠点はない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のペイジャー用振動アクチュエータの一部切り欠け斜視図である。

【図2】図1の実施例の断面図である。

【図3】図1の振動体を除去した場合の一部切り欠け斜視図である。

【図4】本発明の他の実施例の断面図である。

【図5】本発明の他の実施例の断面図である。

【図6】本発明の他の実施例の一部切り欠け斜視図である。

【図7】図6の実施例の断面図である。

【図8】図6の衝突カバーを除去した場合の一部切り欠け斜視図である。

【図9】従来のダンパを使用した場合の一部切り欠け斜視図である。

【図10】図9の実施例の断面図である。

【図11】従来の内筒形のペイジャー用振動モータの斜視図である。

【図12】従来の扁平形のペイジャー用振動モータの内部の斜視図である。

#### 【符号の説明】

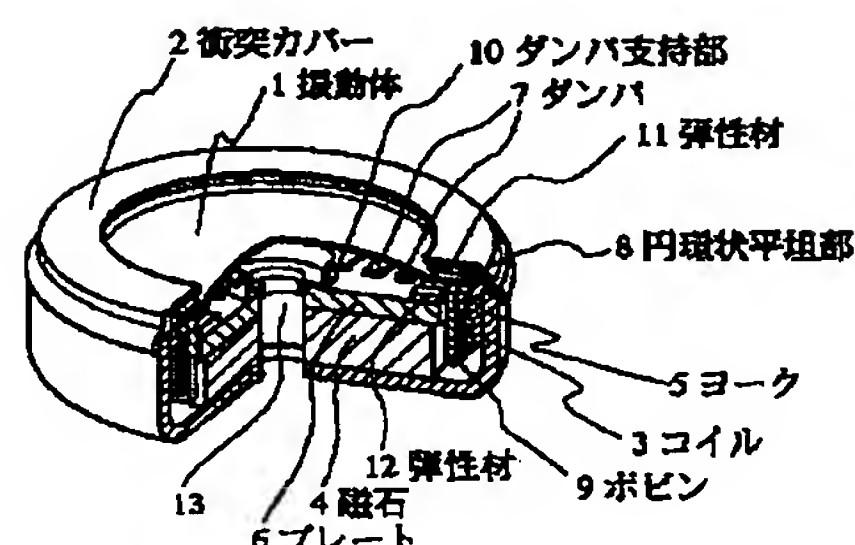
- 1、22、35 振動体
- 2、33、43 衝突カバー
- 3、23、39 コイル
- 4、24、40 磁石
- 5、14、18、25、42 ヨーク
- 6、26、41 プレート
- 7、27、36 ダンパ

(5)

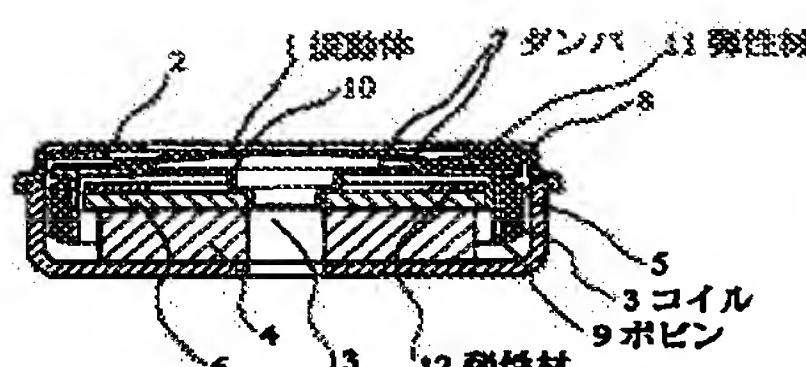
8、28 円環状平坦部  
9、30、38 ポビン  
10、29 ダンパ支持部  
11、12、31、32、44、45 弹性材  
13 孔  
15 弹性スペーサ  
16 ケース

17 爪  
19 引出し電極線  
20 ヨーク切り欠け部  
21 接着部  
34 スリット  
37 支持台

【図 1】

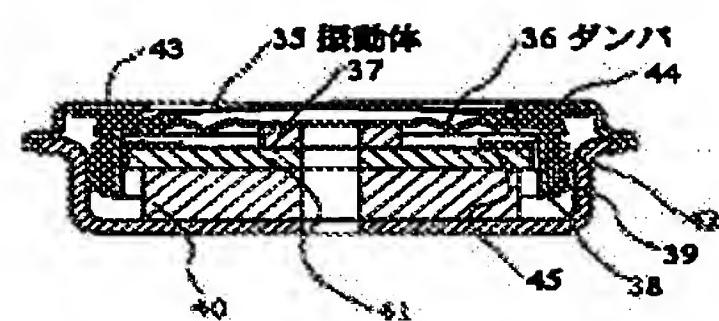


【図 2】

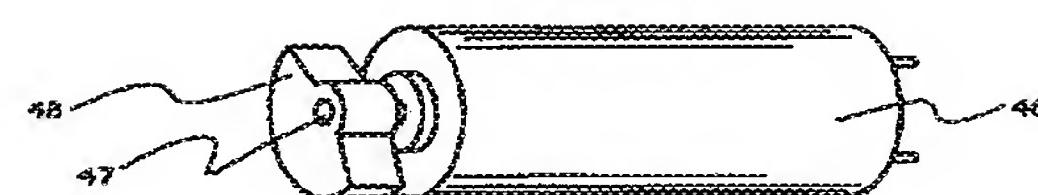


(6)

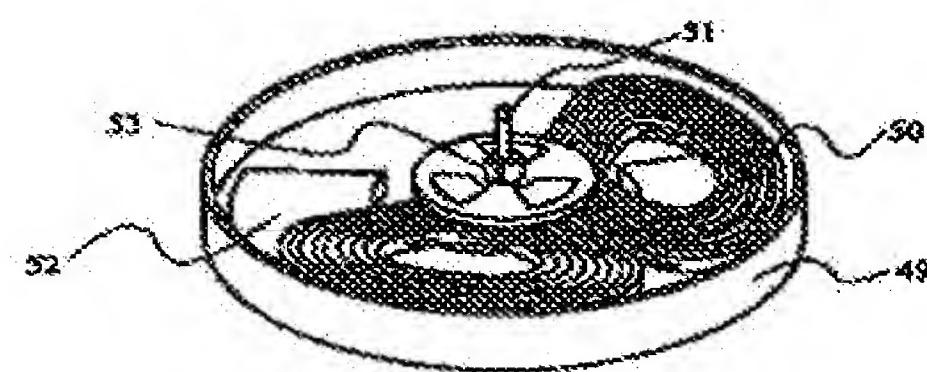
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 04 R 9/10

識別記号

F I

H 04 R 9/10

テーマコード（参考）